液晶显示模块
中文说明书

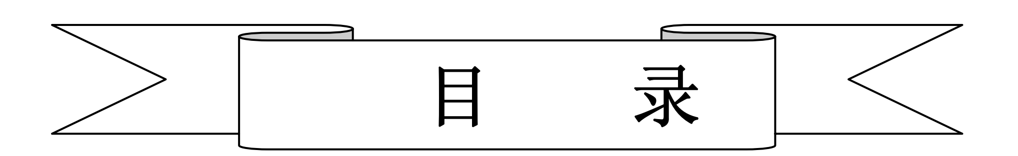
产品类型:	标准产品
产品系列号：	YM24064F-1
产品描述:	240x64 图形点阵， 蓝白模式 控制器：T6963C，白色 LED 背光

编写:	Dexun Zou
审核：	HCC
批准:	Jingxi Yang
发行日期:	2006.1



大连佳显电子有限公司

地址：大连市沙河口区工华街 17 号
电话：0411-84619565
传真：0411-84619585
E-mail：sales@good-lcd.com.cn
网址：http://www.good-lcd.com



Model No.:	Editor:

1. 使用范围

该检验标准适用于大连佳显电子有限公司设计提供的标准液晶显示模块。如果在使用中出现了异常问题或没有列明的项目，建议同最近的供应商或本公司联系。

2. 质量保证

如在此手册列明的正常条件下使用、储存该产品，公司将提供 12 个月的质量保证。

3. 性能特点

3-1．性能：

显示方式: 负显、全透 / STN LCD 蓝白模式

显示颜色 : 显示点: 白色 / 背景: 蓝色

显示形式 : 240(w)×64(h) 全点阵

输入数据 : 来自 MPU 的 8 位并行数据接口

驱动路数 : 1/64 Duty

视 角 : 6 点

背 光 : LED

RAM 显示容量: 8k byte S-RAM(built-in)

控制器: T6963C(Built-in)

CG ROM/RAM 容量: Built-in 128 words character generator (CG) ROM.

3-2．机械性能：

项 目	规 格	单位
外形尺寸	180.0(W)×65.0(H) ×12.0 Max.(T)	Mm
显示点阵数	240(W) ×64(H) Dots	—
字符结构	40C×8L(320) in case of 6×8 Fonts 30C×8L(240) in case of 8×8 Fonts	—
视 域	132.6(W)×39.0(H)	Mm
显示图形域	127.16(W)×33.88(H)	Mm
点间距	0.53(W)×0.53(H)	Mm
点尺寸	0.49(W)×0.49(H)	Mm
重量	Approx. 145	G

3-3． 极限参数：

项目		符号	最小值	最大值	单位	注释
电源电压	逻辑	Vdd	0	6.0	V	
	LCD 驱动	Vdd – Vee	0	26	V	
输入电压		Vi	0	Vdd	V	
操作温度		Top	-10	60	℃	
储存温度		Tstg	-20	70	℃	
湿度		—	—	90	%RH	

3-4. 电气特性：

3-4-1. 电气参数

项目		符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	逻辑	Vdd		4.5	5.0	5.5	V
	LCD 驱动	Vdd–Vee		8.0	—	26.0	
输入电压	高电平	Vih	Vdd=5V±5%	0.8Vdd	—	Vdd	
	低电平	Vil		0	—	0.2Vdd	
频率		Fflm	Vdd=5V	70	75	80	Hz
功耗	逻辑	Idd	Vdd=5V Vdd–Vee=15.0V Fflm=75Hz	—	13.0	26.0	mA
	LCD 驱动	Iee		—	1.8	3.6	
LCD 驱动电压 (推荐电压)		Vdd–Vee	Ta= -20℃ ϕ=0°，θ=0°	—	15.3	16.2	V
			Ta= 25℃ ϕ=0°，θ=0°	13.5	14.0	14.5	
			Ta= 60℃ ϕ=0°，θ=0°	12.8	13.3	—	

Note: <1> 驱动路数=1/64 <2> 所有点在静态条件下

3-4-2.LED 背光规格(用户根据实际需要选择带背光或不带背光的产品)

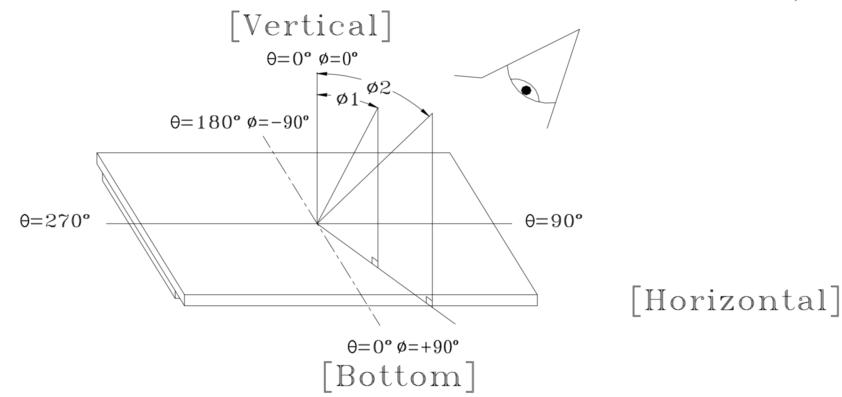
项目	单位	标准值			条件
		最小值	典型值	最大值	
电源电压	V	2.9	3.1	3.3	PCB 板已设限流电阻， A 接 5.0V，K 接地
亮度	cd/m^2(nit)	50	60	—	
电流	mA/cm^2	—	120	150	
寿命	Hrs	50,000			Note <1>
发光颜色	—	White			
操作温度	℃	-20 ~ 60			—
储存温度	℃	-30 ~ 70			—

Note<1>：是在初始亮度的一半，温度 20℃，湿度 60%的条件下。

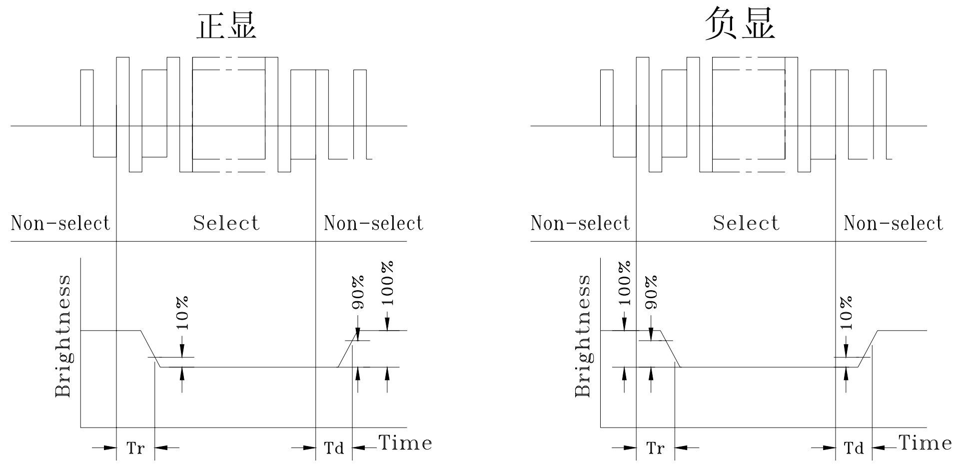
3-5. 电光特性

项目		符号	温度	条件	最小值	典型值	最大值	单位	注释
LCD 驱动电压 (推荐电压)		Vop （Vdd-Vee）	-20℃	ϕ=0°，θ=0°	—	15.3	16.2	V	1,2,5
			25℃		13.5	14.0	1.5		
			60℃		12.8	13.3	—		
响应时间	上升时间	tr	-20℃	ϕ=0°，θ=0°	—	1500	2000	Ms	1,3,5
			25℃		—	150	200		
	衰退时间	td	-20℃		—	3000	3500		
			25℃		—	200	250		
视角		Δϕ	25℃	垂直	-35	—	35	deg.	1,4,5
				水平	-30	—	30		
对比度		K	25℃	ϕ=0°，θ=0°	2.0	5.0	—	—	1,5,6

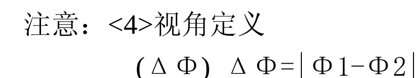
注意：<1> ϕ 和 θ 的定义　　<2> 在此电压范围内能获得对比度大于 2(k≥2)

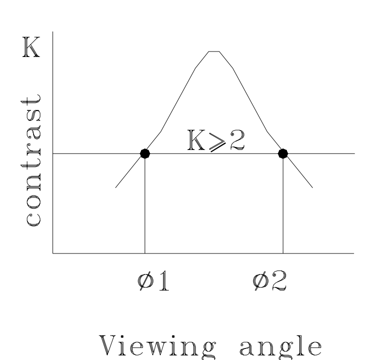


注意：<3> 响应时间波形定义

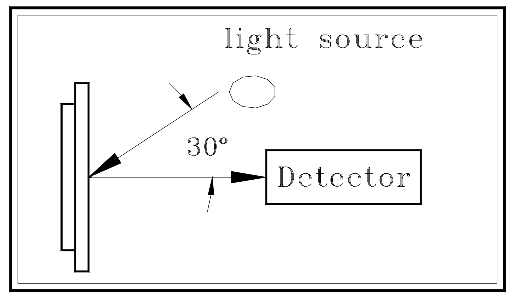


注意：<4>视角定义





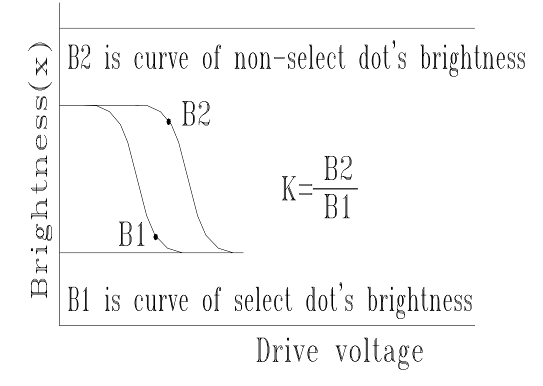
注意：<5> 光学测量系统温度控制室



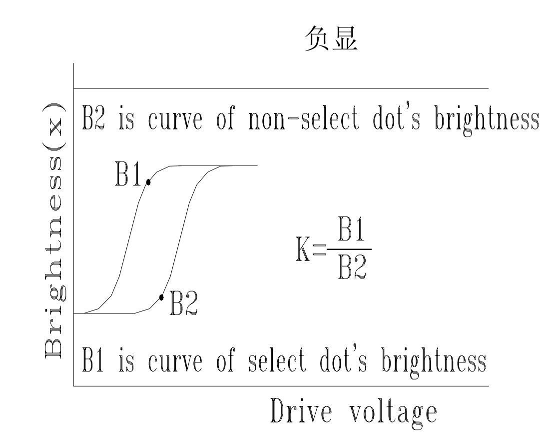
Measuring equipment: DMS
(Made in AUTRONIC)

注意：<6> 对比度定义(K)

正显

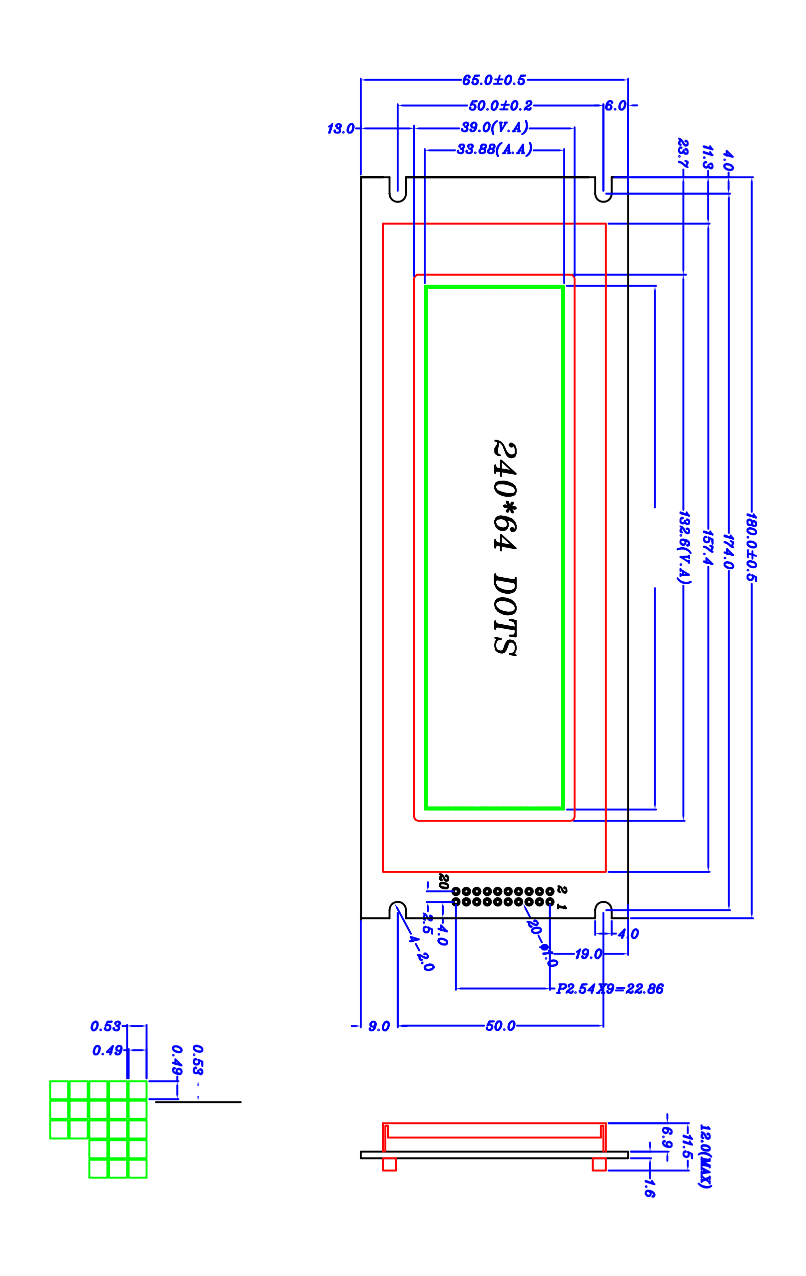


负显



$$对比度(K)=\frac{非选择点的亮度(B2)}{选择点的亮度(B1)}$$

4. 外形图



RAM
62256

5. I/O 接口特性

5-1. I/O 接口表：

管脚号	符号	功　　能
1	FG	框架地 (连接金属铁框)
2	Vss	地(GND)
3	Vdd	电源电压(+5V)
4	V0	LCD 驱动电压
5	/WR	写数据(低电平时写数据)
6	/RD	读数据(低电平时读数据)
7	/CE	片选信号(低电平有效)
8	C/D	/WR=”L”;C/D=”H”: 写命令, C/D=”L”: 写数据 /WR=”h”;C/D=”H”: 读命令, C/D=”L”: 读数据
9	NC	不连接
10	/RESET	控制复位(模块复位)
11~18	D0~D7	数据线(D0=MSB, D7=LSB)
19	FS	字型选择: 开路或连接到 Vdd: 6×8 dots font 连接到Vss: 8×8 dots font
20	Vee	外接负压 （-9.0~-11V）

5-2．时序及时序图：

项目	符号	条件	最小值	最大值	单位
C/D 上升时间	tcds	Vdd=5V±5% Vss=0V Ta=25℃	100	—	Ns
C/D 保持时间	tcdh		10	—	
CE,RD,WR 脉宽	tce,trd,twr		80	—	
数据上升时间	tds		80	—	
数据保持时间	tdh		40	—	
访问时间	tacc		—	150	
输出保持时间	toh		10	50	

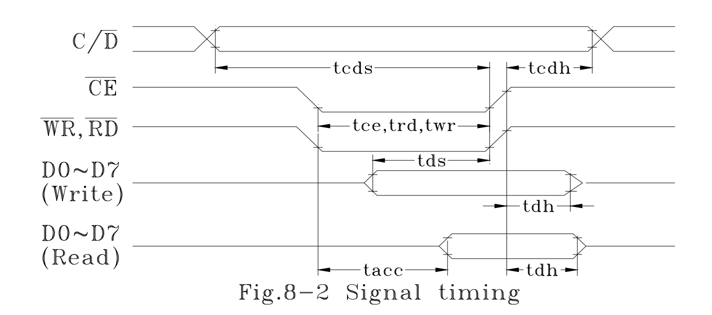
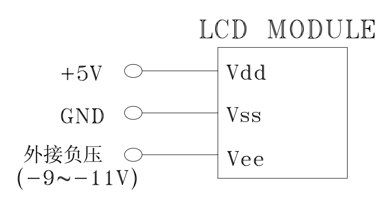


Fig.8-2 Signal timing

5-3. 电源连接图 自己外接负压。



5-4. 电路图解

（图解参见 Fig.8-1）LCD 模块需逻辑电压（Vdd）和 LCD 驱动电压（Vee）

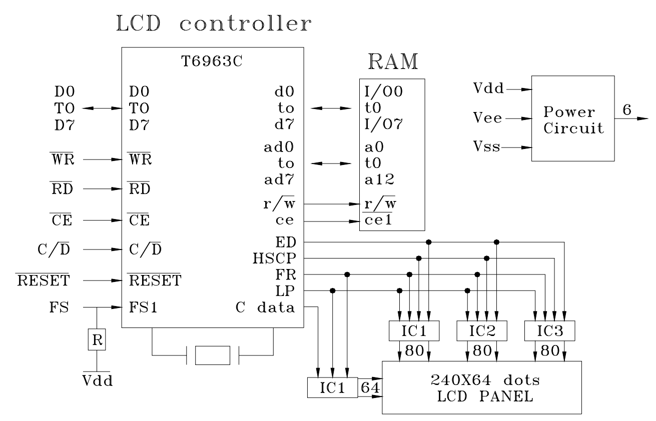


Fig.8-1 Block diagram

注释：当信号线直接连到 C－MOS 电路且没有内部上拉或下拉电阻时，有必要隔离外部干扰来保护信号线。

5-5．软硬件注解

5-5-1 T6963C 与 MPU 接口部的缓冲区由四个缓冲器组成，它们是用于接收 MPU 信息的指令锁存器和数据锁存器以及用于向 MPU 发送信息的状态缓冲器和数据缓冲器。其中状态缓冲器存有 T6963C 当前工作状态的标志字，T6963C 的状态标志字多达七位，它们是：

状态标志字

STA7	STA6	STA5	STA4	STA3	STA2	STA1	STA0

STA0：指令读写状态 1：准备好 0：忙

STA1：数据读写状态 1：准备好 0：忙

STA2：数据自动读状态 1：准备好 0：忙

STA3：数据自动写状态 1：准备好 0：忙

STA4：未用

STA5：控制器运行检测可能性 1：可能 0：不能

STA6：屏读/拷贝出错状态 1：出错 0：正确

STA7：闪烁状态检测　　　　　　　　　　1：正常显示　　0：关显示

由于状态位作用不一样，因此执行不同指令必须检测不同状态位。在 MPU 一次读/写指令和数据时，STA0 和 STA1 要同时有效。

当 MPU 读/写数组时，判断 STA2 或 STA3 状态。

屏读，屏拷贝指令使用 STA6。

STA5 和 STA7 反映模块内部运行状态,一般不用。

。

5-5-2 显示缓冲区的管理

①T6963C 控制部具有管理显示缓冲区和字符发生器的能力。T6963　　内嵌有 128 种字符的 CGROM，并允许用户在显示缓冲区内任意设置一个区域作为外扩的字符发生器 CGRAM。T6963C 具有地址计数器、图形计数器、字符计数器、和字符发生器的地址寄存器等四个寄存器作为显示缓冲区寻址，所以显示缓冲区可以分为文本显示区、图形显示区、CGRAM 区，每个显示区具有不同的显示功能，T6963C 控制部可以分别管理与寻址，从而增强了 T6963C 的显示能力。

显示区缓冲区	
	图形显示区
	文本显示区
	CGRAM

这四个寄存器的基本作用是：

a. 地址计数器：作为 MPU 访问显示缓冲区的地址指针。该计数器可以由指令修改，并且具有自动加 1 或减 1 功能。

b. 字符计数器和图形计数器：分别作为文本显示区和图形显示区的地址指针。这两个计数器被用于显示数区传输的寻址，其当前值所选通的显示缓冲区单元与显示屏上的位置一一对应。这两个计数器的初始值和修改值由相应的寄存器内容确定，而相应寄存器值则由指令设置。

c. 字符发生器的地址寄存器：作为字符发生器的寻址寄存器是 CGRAM 偏置地址、字符代码和行计数器的合成逻辑寄存器，其输出将形成 CGRAM 地址。

②控制部还具有光标控制器和光标指针，它们用来在字符方式下启用光标显示。该光标的输出将与字符数据在数据锁存器内通过逻辑“或”后一同发送。

③T6963C 具有显示合成功能，即文本显示区的内容和图形显示区的内容同时显示在显示屏上。这种同时显示是通过显示选择器的合成产生的。字符数据锁存器的输出与图形数据锁存器的输出在显示选择器内根据指令设置的逻辑值进行某种逻辑关系的合

成。

5-5-3 本模块的控制指令：

本模块的控制指令可代一个或两个参数，或无参数。每条指令的执行都是先送入参数（如果有的话），再送入指令代码。共有 10 条指令：
1 指针设置指令、2 显示区域设置指令、3 显示方式设置指令、4 显示开关设置指令、5 光标形状设置指令、6 数据自动读/写方式设置指令、7 数据一次读/写方式设置指令、8 屏读指令、9 屏拷贝指令、10 位操作指令。以下对每一指令做详细阐述。84
①显示区域设置，指令格式为：D1，D2

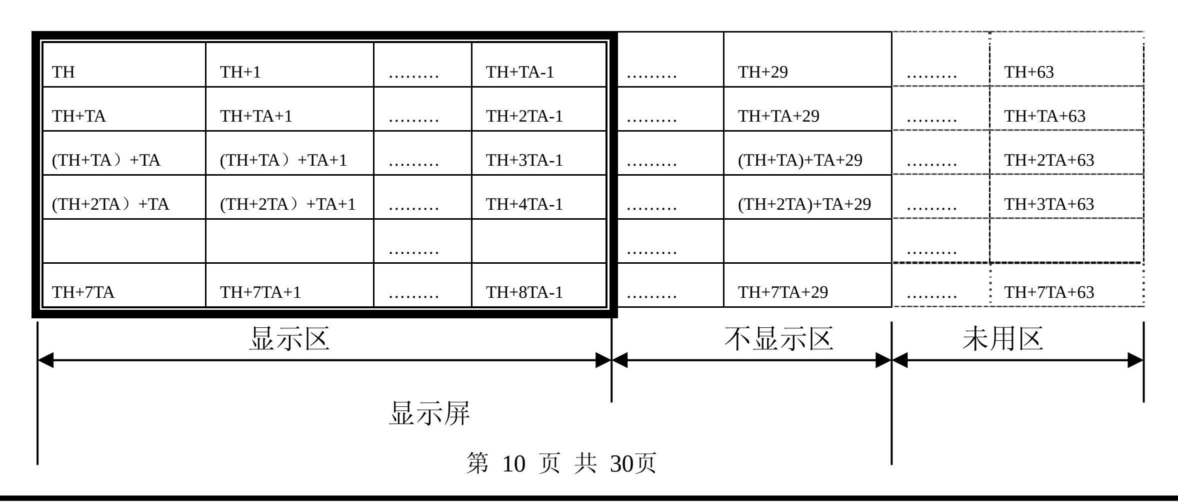
0	1	0	0	0	0	N1	N0

根据 N1，N0 的不同取值，该指令有四种指令功能形式：

N1　N0	D1	D2	指令代码	功　能
0　0	低字节	高字节	40H	文本区首址 H
0　1	字节数	00H	41H	文本区宽度（字节数/行）
1　0	低字节	高字节	42H	图形区首置 H
1　1	字节数	00H	43H	图形区宽度（字节数/行）

(a)　文本区首地址对应显示屏上左上角字符位。D1，D2 分别为该地址的低 8 位和高 8 位字节。文本区宽度（字节数/行）设置 TA 用于调整使用的有效显示宽度，表示每行可有效显示的字符数。本模块硬件设置的窗口总宽度 CL=64 个字节。而实际上只用了 30 个字节。TA≤30〈 CL=64

文本区首地址和文本区宽度和显示屏对应关系如下:



举例如下:

TH: 0000H (首地址)

TA: 0014H (显示宽度)

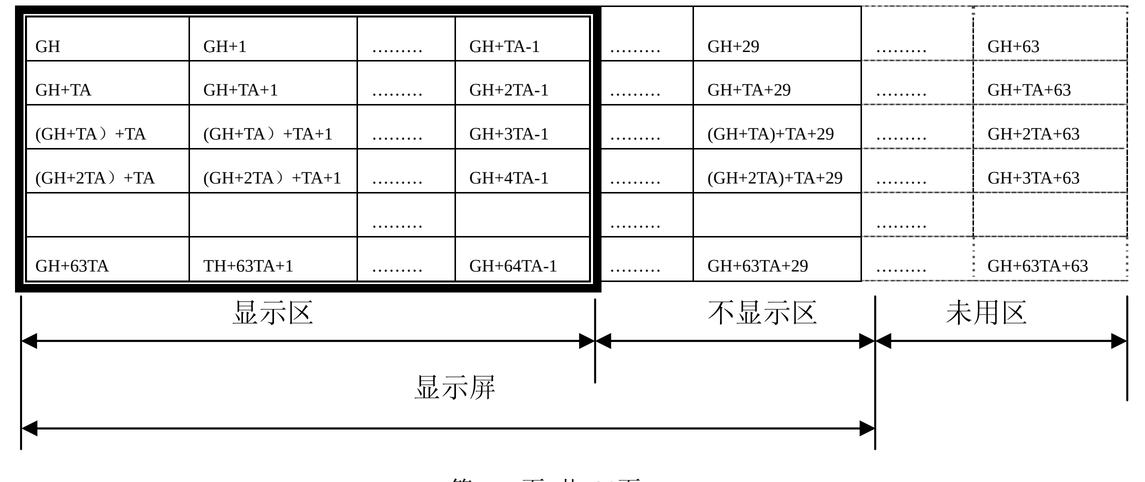
0000H	0001H	………	0013H	………	001DH
0014H	0015H	………	0027H	………	0031H
0028H	0029H	………	003BH	………	0045H
003CH	003D	………	004FH	………	0059H
		………		………	
008CH	008DH	………	009FH	………	00A9H

显示区　　不显示区

显示屏

(b) 图形区首地址 GH 对应显示屏上左上角字节位。D1，D2 分别为该地址的低 8 位和高 8 位字节。图形区宽度（字节数/行）TA 用于调整使用的有效显示宽度，表示每行可有效显示的字符数。本模块硬件设置的窗口总宽度 CL=64 个字节。而 EDM24064 最大宽度实际上是 30 个字节。TA≤30〈 CL=64

图形区首地址和图形区宽度和显示屏对应关系如下:



GH	GH+1	………	GH+TA-1	………	GH+29	………	GH+63
GH+TA	GH+TA+1	………	GH+2TA-1	………	GH+TA+29	………	GH+TA+63
(GH+TA）+TA	(GH+TA）+TA+1	………	GH+3TA-1	………	(GH+TA)+TA+29	………	GH+2TA+63
(GH+2TA）+TA	(GH+2TA）+TA+1	………	GH+4TA-1	………	(GH+2TA)+TA+29	………	GH+3TA+63
		………		………		………	
GH+63TA	TH+63TA+1	………	GH+64TA-1	………	GH+63TA+29	………	GH+63TA+63

举例如下:

TH: 0000H (首地址)

TA: 0014H (显示宽度)

0000H	0001H	………	0013H	………	001DH
0014H	0015H	………	0027H	………	0031H
0028H	0029H	………	003BH	………	0045H
003CH	003D	………	004FH	………	0059H
		………		………	
04ECH	04EDH	………	04FFH	………	0509H

显示区　　不显示区

显示屏

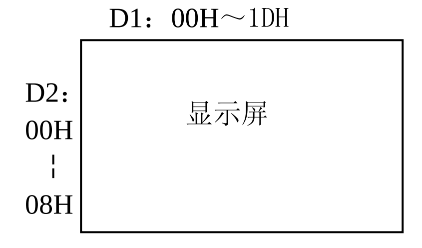
②指针设置指令，格式如下：D1, D2,

0	0	1	0	0	N2	N1	N0

D1,D2 为第一和第二个参数，后一个字节为指令代码，根据 N0，N1，N2 的取值，该指令有三种含义（N0，N1，N2 不能有两个同时为 1）

D1	D2	指令代码	功　能
水平位置（有效位低七位）	垂直位置（有效位低 5 位）	21H（N0=1）	光标指针设置
地址（有效位低 5 位）	00H	22H（N1=1）	CG 偏置地址寄存器设置
低字节	高字节	24H（N2=1）	地址指针设置

A、 光标指针设置：D1 表示 光标在实际液晶屏上离左上角的横向距离（字符数）， D2 表示纵向距离（字符行）。



B、CGRAM 偏置地址寄存器设置：T6963C 可以管理 2K 的 CGRAM，在显缓冲区内要划出 2K 的区域给 CGRAM，只需确定 16 位地址的高 5 位的值即可。偏置寄存器就是存储这高 5 位地址值的。T6963C 将把这高 5 位地址值与字符代码值及行计数器值组合成该字符的字模数组地址，即：

ad15	ad14	ad13	ad12	ad11	ad10	ad9	ad8	ad7	ad6	Ad5	Ad4	Ad3	Ad2	Ad1	Ad0
偏置寄存器值					字符代码								行计数器值		

偏置寄存器设置由指令参数 D1 的低 5 位值完成，此时 D2 设置为 00H。

C、地址指针设置：设置将要进行操作的显示缓冲（RAM）的一个单元地址，D1，D2 为该单元地址的低位和高位地址。通过 D1、D2 的设置，使图形和字符显示在显示屏指定的位置上，具体应用举例如下：TA 代表软件设置宽度，TA≤30。

通过 5-5-3①显示区域命令设置，已经把显示缓冲区化分文本区，图形区，这时如果 D1、D2 设置在文本区，那么以后的操作数代表字符代码；如果 D1、D2 设置在图形区，那么以后的操作数代表一个字节。

举例如下：　TH（文本首地址）：0000H
　　　　　　TA1 （文本宽度）：001EH
　　　　　　GH（图形首地址）：0800H
　　　　　　TA2 （图形宽度）：001EH

```
MOV D1，#00H
MOV D2，#00H
```

这时指针在文本区首地址，通过下面的写命令，写入字符代码，就可以在屏幕左上角开始显示字符。

```
MOV D1，#00H
MOV D2，#08H
```

这时指针在图形区首地址，通过下面的写命令，写入字节数，就可以在屏幕左上角开始显示一个字节。

. ③显示方式设置，指令格式为：无参数

1	0	0	0	N3	N2	N1	N0

N3：字符发生器选择位

N3=1 为 CGRAM，字符代码为 00——FFH。

N3=0 为启用内部 CGROM，由于 CGROM 字符代码为 00——7FH(见附表 1)，因此选用 80——FFH 代码时，将自动选择 CGRAM。

N2——N0：合成显示方式控制位，其组合功能如下表：

N2	N1	N0	合成方式
0	0	0	逻辑“或”合成
0	0	1	逻辑“异或”合成
0	1	1	逻辑“与”合成
1	0	0	文本特性

当设置文本方式和图形方式均打开时，上述合成显示方式设置才有效。其中的文本

特征方式是指将图形区改为文本特征区，该区大小与文本相同，每个字节作为对应的每个字符显示的特征，包括字符显示与不显示，字符闪烁及字符的“负向”显示。文本特征区内，字符的文本特征码由一个字节的低四位组成，即：

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
*	*	*	*	d3	d2	d1	d0

d3　闪烁控制位，=1 为闪烁，　=0 为不闪烁，

:d2—d0 的组合如下：

			显示效果
0	0	0	正向显示
1	0	1	负向显示
0	1	1	禁止显示，空白

启用文本特征方式时可在原有图形区和文本区用图形区域设置指令另开一区作为文本特征，以保持原图形区的数据。显示缓冲区可划分如下：（单屏结构）

图形显示区
文本特征区
文本显示区
CGRAM（2K）

④ 显示开关，指令格式如下：　无参数

1	0	0	1	N3	N2	N1	N0

N0：1/0，光标闪烁启用/禁止
N1：1/0，光标显示启用/禁止
N2：1/0，文本显示启用/禁止
N3：1/0，图形显示启用/禁止

⑤ 光标形状选择，指令格式如下：无参数

1	0	1	0	0	N2	N1	N0

光标形状为 8 点（列）*N 行，N 的值为 0——7H

⑥ 数据自动读/写方式设置：无参数

1	0	1	1	0	0	N1	N0

该指令执行后，MPU 可以连续地读/写显示缓冲区 RAM 的数据，每读/写一次，地址指针自动增 1。自动读/写结束后，必须写入自动结束命令以使模块自动退出状态，开始接受其他指令。N1，N0 组合功能如下：

N1	N2	指令代码	功能
0	0	B0H	自动写设置
0	1	B1H	自动读设置
1	*	B2H/B3H	自动读/写结束

⑦数据一次读/写方式，指令格式如下：D1，

1	1	0	0	0	N2	N1	N0

D1	N2	N1	N0	指令代码	功能
数据	0	0	0	C0H	数据写，地址加 1
------	0	0	1	C1H	数据读，地址加 1
数据	0	1	0	C2H	数据写，地址减 1
------	0	1	1	C3H	数据读，地址减 1
数据	1	0	0	C4H	数据写，地址不变
------	1	0	1	C5H	数据读，地址不变

⑧屏读，指令格式为：无参数

1	1	1	0	0	0	0	0

该指令将当前由地址指针指向的某一位置上的显示状态（8X1 点阵）作为一个字节的数据送到模块的数据栈内，等待 MPU 的读取，该数据是文本数据的与图形数据在该位置上的逻辑合成值。地址指针应在图形区内设置。

⑨屏拷贝，指令格式为：无参数

1	1	1	0	1	0	0	0

该指令将当前地址指针（图形区内）指向的位置开始的一行显示状态拷贝到相对应的图形显示区的一组单元内，该指令不能用于文本特征方式下或双屏结构液晶显示器的应用上。

⑩位操作：无参数

1	1	1	0	N3	N2	N2	N0

该指令可将显示缓冲区某一位清零或置 1，该单元地址由当前地址指针提供。

N3=1　置 1，　　N3=0　清零。

N2——N0：操作位对应该单元的 D0——D7 位。

5-6．模块应用特点：

（1）本模块可直接适配于 8080MPU 和 Z80MPU 的接口信号。

（2）可以设置字符方式与图形方式的合成显示（即字符显示区的内容和图形显示区的内容通过模式设置同时显示在屏幕上）、字符方式下的特征显示以及可以象 CAD 那样屏拷贝操作。

（3）允许 MPU 随时访问显示缓冲区，甚至可以进行位操作。

（4）显示字符的字体可以为 6×8 点阵或 8×8 点阵。

（5）对模块的操作都要进行状态字的判别。

（6）复位信号将把行、列计数器和显示寄存器清零，并且关显示。复位后可用开显示指令完整地恢复显示屏上原有的画面内容。每次上电后，有必要进行一次软复位。

（7）显示窗口长度（列）CL 已由硬件设置为 64（字符数），即列数据传输个数的最大值（超出屏幕部分不显示）。

（8）显示窗口宽度（行）已由硬件设置为 64 行。

（9）本模块内建 128 种字符（见附录），并允许用户在显示缓冲区内任意设置一个区域作为

外扩的字符发生器 CGRAM。

（10） 显示缓冲区可分为文本显示区、图形显示区和 CGRAM 区。文本显示区和图形显示区的起始地址 SAD 都对应着显示屏左上角位置的显示位。在文本显示区一个单元对应屏上的一个字符位；6×8 点阵在图形显示区一个单元则对应屏上的 6×1 点阵显示位，此时图形显示区单元的低 6 位有效， 8×8 点阵在图形显示区一个单元则对应

屏上的 8×1 点阵显示位

（11） 光标可在字符方式下启用，此时光标与所在位的字符通过逻辑“或”显示。

（12） 本模块的控制指令有的需要参数，参数的输入在指令代码输入之前。

（13） 文本特征方式只能用在文本模式中（此时文本区和图形区都必须打开）。

（14） 文本显示区地址与屏上显示位置的关系见下表：

TH	TH+1		TH+CL
TH+TA	TH+TA+1		TH+TA+CL
(TH+TA）+TA	(TH+TA）+TA+1		TH+2TA+CL
(TH+2TA）+TA	(TH+2TA）+TA+1		TH+3TA+CL
TH+7TA	TH+7TA+1		TH+7TA+CL

注释：TH：文本区首地址

TA：文本区宽度（字符数/行），由用户定义

CL：硬件设置的字符数/行，本模块已设为 64

（15） 图形显示区地址与屏上显示位置的关系见下表：

GH（*DB7~DB0*）	GH+1		GH+CL
GH+TA	GH+TA+1		GH+TA+CL
(GH+TA）+TA	(GH+TA）+TA+1		GH+2TA+CL
(GH+2TA）+TA	(GH+2TA）+TA+1		GH+3TA+CL
GH+63TA	GH+63TA+1		GH+63TA+CL

注释：GH：图形区首地址

TA：图形区宽度（字符数/行），由用户定义

CL：硬件设置的字符数/行，本模块已设为 64

注释：在文本或图形显示方式中，当 TA 与 CL 不相等时，屏上显示窗口的有效区域与显示缓冲区地址的对应关系详见 5-5-3 节

6、 模块与 MPU 的接口方法

MPU 利用数据总线与控制信号直接采用存储器访问形式或 I/0 设备访问形式控制模块。接口电路如下图所示：MPU8031

8031 数据口 P0 口直接与液晶显示模块的数据口连接，8031 的 RD，WR 作为液晶显示模块的读，写控制信号， CE 信号可由地址线译码产生。例如，取 138 译码器 Y0 输出。C/D 信号由 8031 地址线 A0 提供，A0=1 为指令口地址；A0=0 为数据口地址。各驱动子程序如下：

（1） 读标志字子程序 占用寄存器：R0,R2,R3,R4,A

R0 指令口地址,R2 参数第一字节,R3 参数第二字节,R4 指令代码

输出寄存器：A 存储标志字

```
BF0：    MOV   DPTR，#CADD；指令口地址
         MOVX   A，@ DPTR；  读标志字
         RET
```

由此程序派生出判断有关标志位的子程序：

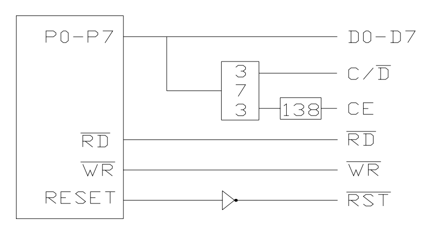
a、 判断 STA0，STA1 状态位子程序，在写指令的读，写数据之前，这两个标志位必须同时为“1”：

```
BF01：  ACALL   BF0
    JNB    ACC．0   BF01；判断 STA0
    JNB    ACC．1    BF01；判断 STA1
    RET
```

b、 判断 STA2 标志位子程序，该位在数据自动读操作过程中取代 STA0 和 STA1 有效。在连续读过程中每读一次之前都要确认 STA2=1。

```
BF02：   ACALL BF0
         JNB ACC．2，BF02    ；判断 STA2
         RET
```

同理，数据自动写标志位 STA3 的判断子程序如下：




```
BF03：   ACALL   BF0
         JNB ACC．3，BF03；判断 STA3
```

```
        RET
```

c、 在屏读或屏拷贝指令执行后，紧接着要判断 STA6 标志位，若 STA6=0，则表示指令条件正确，执行有效。如：

```
BF06：    ACALL   BF0
          JNB   ACC．6，ERR        ；判断 STA6
ERR：•••••••••             ；    出错处理程序
```

（2）写指令和数据子程序

如：

占用寄存器：DPTR，R2，R3，R4，A：

输入寄存器：R2 为参数第一字节，R3 为参数第二字节，R4 为指令代码

```
WRTWO：    ACALL   BF01      ；双字节参数指令入口
           MOV A，R2
           ACALL    WRTO
WRONE：    ACALL    BF01     ；单字节参数指令入口
           MOV   A，R3
           ACALL    WRTO
WRNONE：   ACALL    BF01      ；无参数指令入口
           MOV   A，R4
           SJMP    WR
WRTO：     MOV    DPTR，#DADD；写数据入口，数据口地址
WR：       MOVX   @ DPTR，A
           RET
```

此程序是通用程序，当写入单参数指令时，应把参数或数据送入 R3 内，其子程序入口为 WRONE。无参数指令写入子程序入口为 WRNONE。

（3） 读数据子程序

占用寄存器：R0，A； 输出寄存器：A 存储数据

```
RD：   ACALL BF01
       MOV   DPTR，#DADD
       MOVX    A，@ DPTR
       RET
```

7．应用程序举列

*** 以下程序运行之前，首先使接口第 19 脚 FS 接地（即 FS=0），字体为 8X8 点阵。

7-1、 清显示 RAM 的子程序

T6963 硬件复位 RSTET 功能仅是对内部逻辑电路的初始化，把行、列计数器和显示寄存器等清零,并且关显示。但其它寄存器不被清零，并且显示缓冲区也不被清零，所以在 RESET 复位后，打开显示指令，原有屏上的显示内容不变。

正因为以上原因，所以每次开机时必须对显示缓冲区进行初始化，初始化过程是向全部存储单元写入 00H，该数据在图形方式 下为不显示状态数据，在文本方式下正好是空格的字符代码。初始化的清零过 程应用了自动写指令，子程序如下：

```
MAKEZERO:    MOV R2,#00H    ；RAM 地址=00H
             MOV R3,#00H
             MOV R4,#24H          ； 设置地址指令
             ACALL   WRTWO
             MOV R4,#0B0H         ；自动写指令
             ACALL   WRNONE
          MOV R2,#1FH     ；循环量 8K 字节
ZERO1:    MOV R3,#0FFH
ZERO2:    ACALL BF03      ； 判断 STA3
          CLR A
          ACALL   WRTO     ； 写 00H
          DJNZ R3, ZERO2
          DJNZ R2, ZERO1
          MOV R4,#0B2H    ；自动写结束指令
          ACALL   WRNONE
          RET
```

初始化子程序

```
INITI:     LCALL   MAKEZERO
           MOV   R2,#00H    ；设置文本区
           MOV   R3,#00H
           MOV   R4,#40H
           ACALL   WRTWO
           MOV   R2,#28H
           MOV   R3,#00H
           MOV   R4,#41H
           ACALL   WRTWO
           MOV   R2,#00H    ；设置图形区
           MOV   R3,#08H
           MOV   R4,#42H
```

```
ACALL    WRTWO
MOV R2,#28H
MOV R3,#00H
MOV R4,#43H
ACALL    WRTWO
MOV R4,#80H        ；设置显示方式
ACALL    WRNONE
MOV R4,#94H         ；设置显示开关，开文本显示
ACALL    WRNONE
RET                 ；  初始化完成
```

7-2、建立 CGRAM

设置偏置寄存器内容

（1） 建立字符的字模数据及字符代码　以汉字“北”为例，字符代码的选择范围在 80H——FFH 之间，则“北”字的结构字模数及字符代码的定义如下表所示：

“北”字结构	字 模 数 据	字模代码
左 上 部	04H，04H，04H，04H，04H，7CH，04H，04H	80H
左 下 部	04H，04H，04H，04H，1CH，0E4H，44H，00H	81H
右 上 部	80H，80H，88H，98H，A0H，0C0H，80H，80H	82H
右 下 部	80H，80H，80H，8CH，82H，82H，7EH，00H	83H

写入 CGRAM

```
WRCGMODE:
            MOV R2,#03H
            MOV R3,#00H
            MOV R4,#22H          ；偏置寄存器设置指令
            ACALL    WRTWO
            MOV R2,#00H
            MOV R3,#1CH          ；CGRAM 地址
            MOV R4,#24H          ；地址指针设置
            ACALL    WRTWO
            MOV R4,#0B0H       ；自动写指令
            ACALL     WRNONE
            MOV R2,#00H          ；  数组量
WRCGMODE1:  ACALL    BF03           ；判断 STA3
            MOV      DPTR,#TAB1   ；数组首地址
            MOV A, R2
            MOVC A,@A+DPTR  ；取数据
            ACALL    WRTO           ；写入 CGRAM
            INC R2
            CJNe    R2,#20H,WRCGMODE1
```

```
        MOV R4, #0B2H         ；自动写结束指令
        ACALL   WRNONE
        nop
        nop

        RET
TAB1:   DB   04H,04H,04H,04H,04H,7CH,04H,04H
        DB   04H,04H,04H,04H,1CH,0E4H,44H,00H
        DB   80H,80H,88H,98H,0A0H,0C0H,80H,80H
        DB   80H,80H,80H,80H,82H,82H,7EH,00H
```

7-3、汉字显示

（1） 文本方式下汉字显示

地址指针已设置在要写入汉字的左上角位置

占用寄存器：R2，R3，R4，A；输入寄存器：R3 存储汉字代码

```
TEXTHZ：     MOV   R4，#0C0H      ；写数据，地址加 1 指令
             ACALL    WRONE       ；R3 在主程序中设定，如 R3=80H
             INC R3
             INC R3
             ACALL   WRONE            ；R3=82H
             DEC     R3               ；R3=81H
             MOV   R2，#28
             MOV   R4，#0C1H      ；读数据，地址加 1 指令
TEXTHZ1：    ACALL   WRNONE
             DJNZ    R2，TEXTHZ1      ；地址指针移到汉字左下角
             MOV     R4，#0C0H
             ACALL    WRONE
             INC      R3
             INC      R3              ；R3=83H
             ACALL    WRONE
             RET
```

（2） 图形方式下汉字显示

```
GRAHZ:     MOV R2,#10H          ;循环量
           MOV A,#00H
           MOV   DPTR，#CCTAB
GRAHZ1:    PUSH A
           MOVC A,@A+DPTR
           MOV R3,A
           MOV R4,#0C0H
```

```
                ACALL    WRONE
                POP A
                PUSH A
                ADD A,#10H
                MOVC A,@A+DPTR
                MOV R3,A
                ACALL WRONE
                MOV A,R2
                MOV R3,A                ;R3=R2
                MOV R2,#1CH
                MOV R4,#0C1H
GRAHZ2:         ACALL    WRNONE
                DJNZ R2, GRAHZ2
                MOV A,R3
                MOV R2,A
                POP A
                INC A
                DJNZ R2,GRAHZ1
                RET

    CCTAB:      DB ••••••••;  汉字库
                DB ••••••••;

                DB ••••••••;
                DB ••••••••;
```

GRAHZ 为图形方式下汉字显示的子程序

7-4、文本特征方式应用

在屏左上角显示“WELCOME！”，“WELCOME”负向闪烁显示，“！”正向显示，子程序为 PR8，其中 TAB2 为字符代码，TAB3 为相应的文本特征码。

```
ATT：      MOV     R4，#9CH；启用文本和图形方式
           LCALL    WRNONE
           MOV   R4，#84H    ；设置文本特征方式
           LCALL    WRNONE
           MOV     R2，#00H
           MOV     R3，#00H
           MOV     R4，#24H   ；地址指针设置
           LCALL    WRTWO
           MOV R2，#00H        ；写入字符数
  ATT1：   MOV     DPTR，#TAB2   ；字符表
           MOV     A，R2
```

```
            MOVC    A，@ A+DPTR

            MOV     R4，#0C0H
            LCALL   WRONE
            INC     R2
            CJNE    R2，#08H，ATT1
            MOV     R2，#00H
            MOV     R3，#08H
            MOV     R4，#24H        ；地址指针设置
            LCALL   WRTWO
            MOV     R2，#00H        ；写入字符数
ATT2：      MOV     DPTR，#TAB3；字符表
            MOV     A，R2
            MOVC    A，@A+DPTR
            MOV     R4，#0C0H
            LCALL   WRONE
            INC R2
            CJNZ    R2，#08H，ATT2
            RET
TAB2：      DB 37H，25H，2CH，23H，2FH，2DH，25H，01H

TAB3：      DB 0DH，0DH，0DH，0DH，0DH，0DH，0DH，08H
```

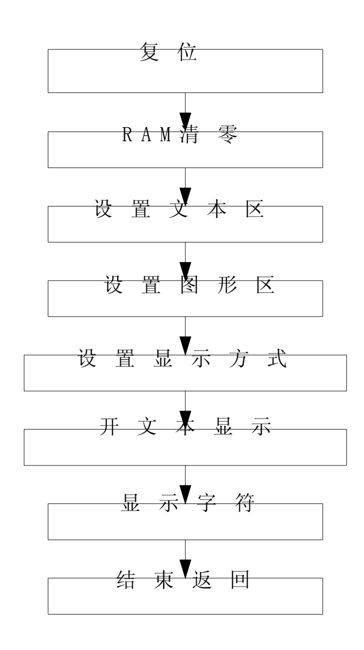
7-5、应用程序：

下面给一个例子，在屏幕左上角显示“！”，程序为：

```
        ORG    0000H
STAR：      CLR    RST            ；复位
            NOP
            NOP
            SETB   RST
            NOP
            NOP
            LCALL  INITI              ；初始化
            MOV    R2，#00H         ；显示“ ！”
            MOV    R3，#00H
            MOV    R4，#24H
            LCALL  WRTWO
            MOV    R3，#01H
            MOV    R4，#0C0H
            LCALL  WRONE
            RET
```

其程序框图如下：

8. 质量等级



8-1. 检验条件

8-1-1．检验的环境条件如下：

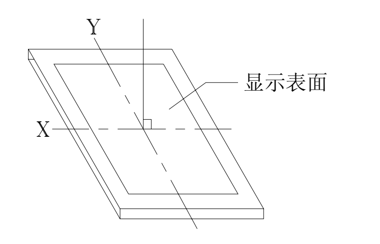
室内温度: 20±3℃

湿度: 65±20% RH

8-1-2．外部视觉检验

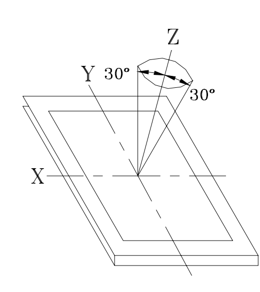
检验将使用一个20W的萤光灯作为照明并且检验者的眼睛距离LCD模块应该大于30cm。

8-1-3 (1)照亮方法



萤光灯垂直于显示表面

(2) 检验距离及角度



从Z轴距X，Y轴∅＝30°，距离30±5cm范围内检验。

8-2. 可接受的取样程序列表

缺点类型	取样程序	AQL
主要缺陷	MIL-STD-105D 检验等级 I 常规检验 个别样品检验	Q/GD-01-98(II)
次要缺陷	MIL-STD-105D 检验等级 I 常规检验 个别样品检验	Q/GD-01-98(II)

8-3. 缺点等级

8-3-1．主要缺陷：

主要缺陷指此缺陷需要降级使用。

8-3-2 次要缺陷：

次要缺点指这种缺陷：虽然背离目前产品的标准，但是与产品的性能无关，可忽略。

8-4. 检验标准

项目	检验标准	缺陷类型
1) 显示检查	(1) 不显示 (2) 垂直列缺少 (3) 平行缺少 (4) 交叉行缺少	主要

<table>
<tr><td>2) 黑／白污点</td><td><table><tr><th>尺寸 Φ(mm)</th><th>可接受的数量</th></tr><tr><td>Φ≤0.3</td><td>忽略(note)</td></tr><tr><td>0.3<Φ≤0.45</td><td>3</td></tr><tr><td>0.45<Φ≤0.6</td><td>1</td></tr><tr><td>0.3<Φ</td><td>0</td></tr></table>(Note)不允许集中 4 个或更多的污点</td><td>次要</td></tr>
<tr><td>黑／白行</td><td><table><tr><th>长度(mm)</th><th>宽度(mm)</th><th>可接受的数量</th></tr><tr><td>L≤10</td><td>W≤0.03</td><td>忽略</td></tr><tr><td>5.0≤L≤10</td><td>0.03<W≤0.04</td><td>3</td></tr><tr><td>5.0≤L≤10</td><td>0.04<W≤0.05</td><td>2</td></tr><tr><td>1.0≤L≤10</td><td>0.05<W≤0.06</td><td>2</td></tr><tr><td>1.0≤L≤10</td><td>0.06<W≤0.08</td><td>1</td></tr><tr><td>L≤10</td><td>0.08<W</td><td>下一项第 2)条缺点</td></tr></table>缺陷间距要大于 20mm</td><td>次要</td></tr>
<tr><td>4) 显示图案</td><td>A B C D E F G
[单位: mm]
$\frac{A+B}{2} \leq 0.45$ | $0<C$ | $\frac{D+E}{2} \leq 0.35$ | $\frac{F+G}{2} \leq 0.35$
Note: 1) 最多可接受 3 个缺点
2) 每四分之三英寸内不允许有两个或更多的针孔</td><td>次要</td></tr>
<tr><td>5) 对比度不规则的点</td><td><table><tr><th>尺寸 Φ(mm)</th><th>可接受的数量</th></tr><tr><td>Φ≤0.7</td><td>忽略(note)</td></tr><tr><td>0.7<Φ≤1.0</td><td>3</td></tr><tr><td>1.0<Φ≤1.5</td><td>1</td></tr><tr><td>1.5<Φ</td><td>0</td></tr></table>Note: 1) 与样品一致
2) 缺点间距要大于 30mm</td><td>次要</td></tr>
<tr><td>6) 偏光片针眼</td><td><table><tr><th>尺寸 Φ(mm)</th><th>可接受的数量</th></tr><tr><td>Φ≤0.4</td><td>忽略(note)</td></tr><tr><td>0.4<Φ≤0.65</td><td>2</td></tr><tr><td>0.65<Φ≤1.2</td><td>1</td></tr><tr><td>1.2<Φ</td><td>0</td></tr></table></td><td>次要</td></tr>
<tr><td>7) 偏光片凹痕和擦痕</td><td>偏光片上的凹痕和擦痕要求应该同“2)黑/白污点 3) 黑/白行”一致。</td><td>次要</td></tr>
<tr><td>8) LCD 表面污点</td><td>即使用软布或类似的清洁物轻轻擦拭也擦不掉。</td><td>次要</td></tr>
</table>

9) 彩　虹	在对比度最合适的情况下，不允许在视域内有彩虹。	次要

10) 视窗缺陷	由于偏光片小或密封圈大，使其暴露在视窗内。	次要
11）铁框外观	在铁框的可见范围内不允许有铁锈和深度的划伤。	次要
12) 基板缺点	不能有明显的裂痕。	次要
13) 部件装配	(1) 装配部件失败 (2) 装配了不符合规范的部件 (3) 比如：极性颠倒，HSC 或 TCP 脱落	主要
14) 部件定位	(1) LSI, IC 管脚宽度大于焊盘宽度 50% (2) LSI, IC 管脚定位偏离焊盘超过 50%	次要
15) 焊接缺陷	(1) 0.45<Φ， N≥1 (2) 0.3<Φ≤0.45, N≥1 Φ：焊球的平均直径(unit: mm) ⑶ 0.5<L, N≥1 L: 焊接片的平均长度(unit: mm)	主要 次要 次要
16) PCB 板损伤	(1) PCB 铜铂走线严重损伤，几乎断开。 (2) 铜铂走线轻度损伤。	主要 次要
17) PCB 修理	(1) 由于 PCB 板铜铂线断开，每片 PCB 上有 2 处或更多处使用明线连接修补。 (2) 短路部分被划开。	次要
18) 框架爪	框架爪缺少或弯曲	次要
19) 喷码标识	(1) 标志或标签错误或不清晰。 (2) 缺少 1 / 3 以上的标识。	次要

9.可靠性

9-1. 寿命

50,000 小时(25℃ 室内没有太阳照射)

9-2. 可靠性项目

项目	条件	标 准
1) 高温操作	60℃ 96hrs	外观无变化，对比度与初始值不会相差±10%。 总电流消耗不会超过初始值的 2 倍。.
2) 低温操作	-20℃ 96hrs	
3) 湿度	40℃, 90%RH, 96hrs	外观无变化，对比度与初始值不会相差±20%。 总电流消耗不会超过初始值的 2 倍。.
4) 高温	70℃ 96hrs	
5) 低温	-30℃ 96hrs	
6) 热冲击	25℃→30℃→25℃→70℃ 5(min) 30(min) 5(min) 30(min) 5 cycle, 55~60%RH	
7) 振动	10~55~10hz amplitude: 1.5mm 2hrs for each direction	外观和性能无变化。 总电流消耗不会超过初始值的 2 倍。

10.生产注意事项

10-1. 装配方法

大连佳显公司设计开发的 LCD 模块，其 LCD 面板是由二块贴有偏光片的薄玻璃组成，非常容易被损坏。

由于模块是这种结构，安装是要用线路板上的定位孔。拿 LCD 模块时需格外小心。

10-2. 谨慎处理和清洁 LCD

当清洁 LCD 表面时，使用沾有[下列推荐]溶剂的软布轻轻的擦拭。

- 异丙醇

不能使用干的或硬的布料擦拭 LCD 表面，那将会伤害偏光片的表面。

不能使用下列的溶剂:

- 水
- 酒精
- 乙烯酮
- 芬芳溶剂

10-3. 防静电措施

LCD 模块使用 C-MOS LSI 驱动, 因此我们建议你:

将不用的输入端连接到 Vdd 或 Vss 上, 开电前不要输入任何信号，工作区、工具及操作者身体都需接地，以防静电。

10-4. 包装

- 对于模块应同对待 LCD 一样，避免从高处落下，受到强烈的震动。
- 防止模块老化，模块不能在有阳光直接照射或高温 / 高湿度条件下操作或储存。

10-5. 谨慎操作

- 在指定的限制电压下驱动 LCD 模块，因为电压超出限制范围会缩短 LCD 模块的使用寿命。
  由于使用直流电驱动 LCD 模块会产生化学反应使模块出现不应该的退化, 因此避免用直流电驱动 LCD 模块。
- 当温度低于操作温度范围时，响应时间将被延迟，另一方面工作温度过高，模块显示发黑。但是这些现象并不意味模块本身有故障，在指定的操作温度下模块又会恢复正常。

10-6. 储存

如打算长期储存, 推荐以下方法。

- 放在一个不漏气的密封聚乙烯袋中，不用放干燥剂。
- 放置在一个没有阳光直接照射，且满足储存温度范围的黑地方。
- 储存时不允许有东西碰到偏光片表面。

10-7. 安全

- 将已损坏的或不要的 LCD 敲成碎片，并用异丙醇洗刷掉液晶，然后把它烧掉。
- 当手接触破损的玻璃渗漏出的液晶时，请尽快用水将其洗掉。

11.使用注意事项

11-1. 当双方认为有必要时，双方各提供一个样品。
样品经双方证实后，判断才有效。

11-2. 在以下场合中，双方共同讨论来解决问题：

- 这种规范中出现问题时。
- 在这规范中没有指明的问题出现时。
- 当用户的检查条件和工作条件改变，产生了新问题时。
- 从客户的角度评估，认为产生了新的问题时。

附表 1-------CHARACTER CODE MAP

LSB / MSB	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0		!	"	#	$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
2	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
3	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
4	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
5	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{	|	}	~	
6	Ç	ü	é	â	ä	à	å	ç	ê	ë	è	ï	î	ì	Ä	Å
7	É	æ	Æ	ô	ö	ò	û	ù	ÿ	Ö	Ü	¢	£	¥	₧	ƒ